

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

пузыри и раковины, залегающие на небольшой глубине от поверхности, плены, завороты, трещины.

Дефекты прокатного происхождения, возникающие в основном из-за несовершенства или нарушений технологии производства, приводящие не только к отсортировке во вторые сорта, увеличению расходов на доотделку (вырезку дефектов и переводу проката в кратные длины), но и к повышению расхода металла в основном решаются оперативно-подстройкой стана.

От качества рельсов, то есть от наличия тех или иных дефектов, степени пораженности ими, или их отсутствия, в значительной степени зависит появление контактно-усталостных дефектов и эксплуатационная стойкость.

Согласно кодам дефектов по НТД/ЦП-1-93 и «Классификации дефектов рельсов» к основным контактно-усталостным дефектам относят: отслоение и выкрашивание металла на поверхности катания головки, выкрашивание металла на боковой рабочей выкружке головки, отслоение и выкрашивание металла на поверхности катания в закаленном слое головки, поперечные трещины в головке и изломы, трещины в шейке от болтовых и других отверстий в рельсах.

УТОЧНЕННЫЙ РАСЧЕТ НАПРЯЖЕНИЯ ТЕКУЧЕСТИ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ТОНКОЛИСТОВОЙ ПРОКАТКЕ

А.Г. Присяжный, ст. преподаватель, магистр, ГВУЗ «ПГТУ»

Точность расчета энергосиловых параметров холодной тонколистовой прокатки существенно зависит от выбранного метода определения напряжения текучести деформируемого металла.

В соответствии с экспериментальными данными предел текучести материала при холодной прокатке тонких полос определяется интенсивностью и температурно-скоростными условиями деформации. Поэтому напряжение текучести металла целесообразно представить состоящим из статической и динамической составляющих.

Анализ научно-технической литературы и результаты математического моделирования процесса холодной тонколистовой прокатки позволили рекомендовать следующее уравнение для расчета предела текучести материала прокатываемой полосы:

$$\sigma_{\text{ср}} = k_t \sigma_{\text{ср}0} + 6651,4 \left(\frac{u_{\text{ср}}}{5 \cdot 10^{11} \cdot 60,842^e} \right)^{\frac{\chi \cdot t_{\text{ср}} + 273}{0,14}}, \quad (1)$$

где k_t – коэффициент влияния температуры; $\sigma_{\text{ср}0}$ – среднее напряжение текучести, подсчитанное с учетом упрочнения; $u_{\text{ср}}$ – средняя скорость деформации; $\chi = 0,8625 \cdot 10^{-4}$ эВ/К – постоянная Больцмана; e – истинная степень деформации; $t_{\text{ср}}$ – средняя температура металла.

Первое слагаемое формулы (1) соответствует статической составляющей, а второе – динамической составляющей предела текучести деформируемого материала.

Значение $\sigma_{\text{ср}0}$ целесообразно рассчитывать в зависимости от более общего показателя деформированного состояния материала – интенсивности деформации:

$$\sigma_{\text{ср}0} = \sigma_{\text{т}0} + 0,5 \cdot e_{\text{н}} + e_{\text{к}} \cdot \left(a_1 + \frac{a_2}{3} \cdot e_{\text{н}}^2 + e_{\text{н}} \cdot e_{\text{к}} + e_{\text{к}}^2 + 0,5 \cdot a_3 \cdot e_{\text{н}}^2 + e_{\text{к}}^2 \right), \quad (2)$$

где $\sigma_{\text{т}0}$ – исходный предел текучести металла; $e_{\text{н}}$ и $e_{\text{к}}$ – соответственно начальная и конечная интенсивности деформации металла; a_1 , a_2 и a_3 – коэффициенты, зависящие от химического состава металла.

Использование формул (1)-(2) при математическом моделировании процесса холодной тонколистовой прокатки показало достаточную для инженерных расчетов степень достоверности полученных результатов.

ОБОБЩЕННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНТАКТНЫХ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ ТОНКИХ ПОЛОС

А.Г. Присяжный, ст. преподаватель, магистр, ГБУЗ «ПГТУ»

Дальнейшее развитие математических моделей процесса холодной тонколистовой прокатки возможно на основе уточнения граничных условий, заданных в напряжениях сил контактного трения.

В теории пластической деформации металлов контактные касательные напряжения, устанавливающие граничные условия 2-го рода (т.е. граничные условия, заданные в напряжениях), чаще всего связывают с контактными нормальными напряжениями или